Manual de operação

Saturnia Perfect

Baterias Chumbo Ácidas Tracionárias

SATURNIA
ENERGIA VIVA

ÍNDICE

Pg.
1.0. INTRODUÇÃO...04
2.0. PRINCIPIO DE FUNCIONAMENTO..04
3.0. CAPACIDADE AMPÉRE-HORA 06
4.0. RECEBIMENTO...06
5.0. OPERAÇÃO 07
6.0. DENSIDADE...10
7.0. TEMPERATURA...14
8.0. CARGA 15
9.0. RECOMENDAÇÕES PARA EFEITO DE MANUTENÇÃO E GARANTIA............20
10.0. BATERIAS COM AGITAÇÃO DE ELETROLITO...................................24
11.0. MANUTENÇÃO...27
12.0. SEGURANÇA...27
13.0. REGISTRO SEMANAL DE BATERIA...28
14.0. REGISTRO MENSAL DE BATERIA 29
15.0. SALA DE RECARGA DE BATERIAS TRACIONÁRIAS-VENTILAÇÃO..............30
16.0. LAY OUT SUGESTÃO PARA SALA DE CARGA 32
17.0. DIMENSÕES E CAPACIDADE EM 8 ,6 e 5 HORAS...............................33
18.0. GARANTIA...34
19.0. DISPOSIÇÃO APÓS O USO...34

ATENÇÃO:

Este manual tem por objetivo oferecer-lhe as informações necessárias para facilitar a utilização, operação e manutenção de sua bateria, proporcionando-lhe maior vida útil e economia.
Leia-o atentamente antes de colocar sua bateria em operação.

Principais Recomendações para Manutenção da Bateria

1. Evite descarregar a bateria abaixo de 1,70 V/Elemento
2. Nunca adicione eletrólito aos elementos
3. Nunca adicione aditivos a bateria
4. Nunca deixe que nada caia dentro da bateria, cuidados maiores devem ser observados durante a leitura de densidade e temperatura
5. Nunca lave a bateria
6. Não deixe acumular poeira sobre a bateria, limpe-a com um pano úmido
7. Para evitar correntes de fuga mantenha a bateria sempre limpa e seca
8. Evite chama ou faíscas nas proximidades da bateria
9. Para levantar a bateria, use sempre um dispositivo adequado (gabarito), para não afetar a estrutura da caixa de aço.
10. Nunca tente consertar sua bateria. Se necessário solicite Assistência Técnica Saturnia.
11. A temperatura operacional normalmente é entre 30 a 40ºC. Durante a carga a elevação da temperatura é mais acentuada e deve ser acompanhada.

A temperatura máxima é de 45ºC

A temperatura máxima aceitável é de 50ºC mas por um período limitado a 10% do tempo operacional diário.

12. Durante a carga ao se aproximar do valor máximo (45ºC) o regime de carga deve ser diminuído ou interrompido temporariamente (pausa) até que diminua para 35ºC.

Carregada a bateria esta somente pode ser colocada em operação se a temperatura estiver $\leq$ 35ºC.

Siga sempre as instruções, só elas garantem o bom funcionamento da bateria assegurando-lhe um alto grau de desempenho, confiabilidade e segurança.

1.0. INTRODUÇÃO

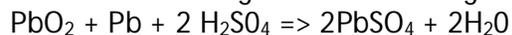
As Baterias Tracionárias SATURNIA possuem placas positivas tubulares em liga chumbo-antimônio e são equipadas com o exclusivo sistema AQUAMATIC.
São projetadas para serem duráveis e confiáveis, com um mínimo de manutenção.
Os elementos possuem pólos com inserto interno de cobre e suas interligações em cabos flexíveis totalmente isolados, permitindo assim maior confiabilidade e um maior aproveitamento em ampères/horas devido a pequena queda de tensão.
Os elementos são montados em vasos de polipropileno injetado de alto impacto, o sistema de selagem a quente tampa/vaso, garante a operação sem vazamento durante a vida útil da bateria, este projeto elimina a utilização outrora do asfalto (betume).
Utilizando isolação nas laterais das placas negativas elimina-se a tendência de formar "a ponte" e conseqüente fuga de corrente das baterias convencionais.
Este moderno projeto também previu um sistema de interligações que permite em caso de eventual defeito, a extração do elemento e sua substituição de uma maneira prática e simples.
O sistema AQUAMATIC permite um enchimento uniforme e simultâneo de água em todos os elementos em uma única operação e período de tempo bastante reduzido.
As baterias tracionárias Saturnia também são possíveis na versão com sistema de agitação de eletrólito. (Veja item 10.0.)

2.0. PRINCIPIO DE FUNCIONAMENTO

Um acumulador elétrico é basicamente um dispositivo eletroquímico que converte energia elétrica em energia química, armazenando-a nessa forma para restituí-la novamente em energia elétrica quando em circuito fechado.

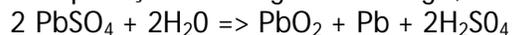
É formado por placas positivas e negativas intercaladas e isoladas entre si, imersas em solução eletrolítica de ácido sulfúrico (H_2S0_4) com densidade de 1280 ± 10 g/dm ^{3} a 30ºC.
As placas negativas contém chumbo esponjoso (Pb) e as placas positivas contém dióxido de chumbo (PbO_2).

2.1 DESCARGA

Durante a descarga ocorrem as seguintes reações químicas:
$PbO_2 + Pb + 2\ H_2S0_4 \Rightarrow 2PbSO_4 + 2H_20$

Observa-se que o ácido sulfúrico é, portanto, consumido na descarga, ficando agregado quimicamente às placas, diminuindo a densidade do eletrólito. Explicando o processo:

O ácido sulfúrico é dissociado durante a descarga em "2H+" e "SO_4". O "H+" passa na direção da corrente para a placa positiva, e combina com o oxigênio do PbO_2", formando água "H_20".
O "SO_4" reage com o "Pb" liberado da placa positiva e também com o "Pb" da placa negativa, formando "$PbSO_4$" em ambas as placas durante a descarga. Quando as placas estiverem saturadas de sulfato de chumbo "$PbSO_4$" não fluirá mais corrente entre elas e a descarga estará terminada.

2.2 CARGA

Na operação de carga ou recarga, ocorre a reação inversa, ou seja:
$2\ PbSO_4 + 2H_20 \Rightarrow PbO_2 + Pb + 2H_2S0_4$

Regenera-se portanto, o ácido sulfúrico do eletrólito, o dióxido de chumbo na positiva e o chumbo esponjoso na negativa.

Os gases hidrogênio e oxigênio são desprendidos das placas negativas e positivas, respectivamente, sendo mais acentuado no final da carga, quando a bateria já atingiu a tensão de 2,35 v.p.e. Após 2,33v.p.e. a liberação de gases é maior, fazendo com que o eletrólito borbulhe, recebendo o nome de gaseificação.

Isto é resultado da decomposição da água por excesso de corrente não utilizada para decompor o sulfato das placas.
A gaseificação tem o efeito de homogeneizar o eletrólito, que tem o ácido com densidade maior embaixo e menor nos níveis superiores dos elementos.

3.0. CAPACIDADE EM AMPÉRE-HORA -Ah

A capacidade Ampére-Hora (Ah), é o valor da corrente de consumo, multiplicado pelo número de horas em utilização. A capacidade padrão utilizada no Brasil é em regime de 8 horas (C8). Assim uma bateria de capacidade nominal C8 igual a 760Ah/8h ao fornecer uma corrente de 95A, atingirá a tensão mínima de 1,70 volts por elemento (v.p.e) ao final de 8 horas. Esta mesma bateria tem capacidade em C5 (5h) igual a 675Ah/5h significando que fornecerá uma corrente de 135A até a tensão mínima de 1,70 v.p.e. em 5h.
A capacidade plena é atingida ao longo dos 10 primeiros ciclos, permanecendo constante por centenas de ciclos.
Nos catálogos SATURNIA de bateria Tracionária são apresentadas as capacidades nos regimes de 8h (C8) e 5h (C5).

Para um mesmo tipo de empilhadeira a capacidade em Ah pode variar entre fabricantes de baterias, em função de tamanho de placas, vasos, densidade, etc., mas todos dentro dos padrões especificados pelos fornecedores de empilhadeiras.

4.0. RECEBIMENTO

Verifique se não há danos na bateria decorrentes do transporte, assim que a mesma for entregue. Se notar algum dano, examine-o atentamente com o transportador, se for o caso, descreva o(s) dano(s) no conhecimento de entrega, antes de assiná-lo. Remova a embalagem se for necessário.

Observação: Em vendas efetuadas na condição de entrega posto fábrica, os danos devem ser discutidos diretamente com o transportador.

4.1. DESEMBALAGEM E MANUSEIO

As baterias SATURNIA são fornecidas completas, prontas para entrar em funcionamento, contendo sistema automático de enchimento; isto é, válvulas de abastecimento, juntas tipo “T” com conexão, interligações, mangueira de PVC transparente, conexões para alimentação de água, e cabos de saída.

Atenção: O sistema de enchimento automático permite inclinação até 45 graus sem derramamento de eletrólito. Caso ocorra derramamento, verifique em quais elementos o nível esta baixo e complete com eletrólito na mesma densidade dos elementos vizinhos. Este procedimento deve ser realizado com a ajuda de um densímetro. Qualquer dúvida consulte o Departamento de Assistência Técnica SATURNIA.

5.0. OPERAÇÃO

5.1. Verificação da densidade

A densidade das baterias SATURNIA, plenamente carregada, é de 1280 ±10g/dm ^{3} referido a (30ºC). Caso se verifique densidade inferior a 1260 g/ dm ^{3} (30ºC), será necessário uma carga equalizadora imediatamente.

O sistema AQUAMATIC permite um enchimento rápido e completo em todos os elementos. Para tanto, realize o seguinte procedimento:

a) Verifique se o reservatório de água destilada, está completo e seu registro fechado.
O reservatório deve ficar mais alto que a bateria para ter pressão. Veja o esquema do sistema.
(pg. 7)

b) Conecte a mangueira do depósito com a do conector (engate rápido) de entrada de sua bateria.

c) Abra o registro de depósito.

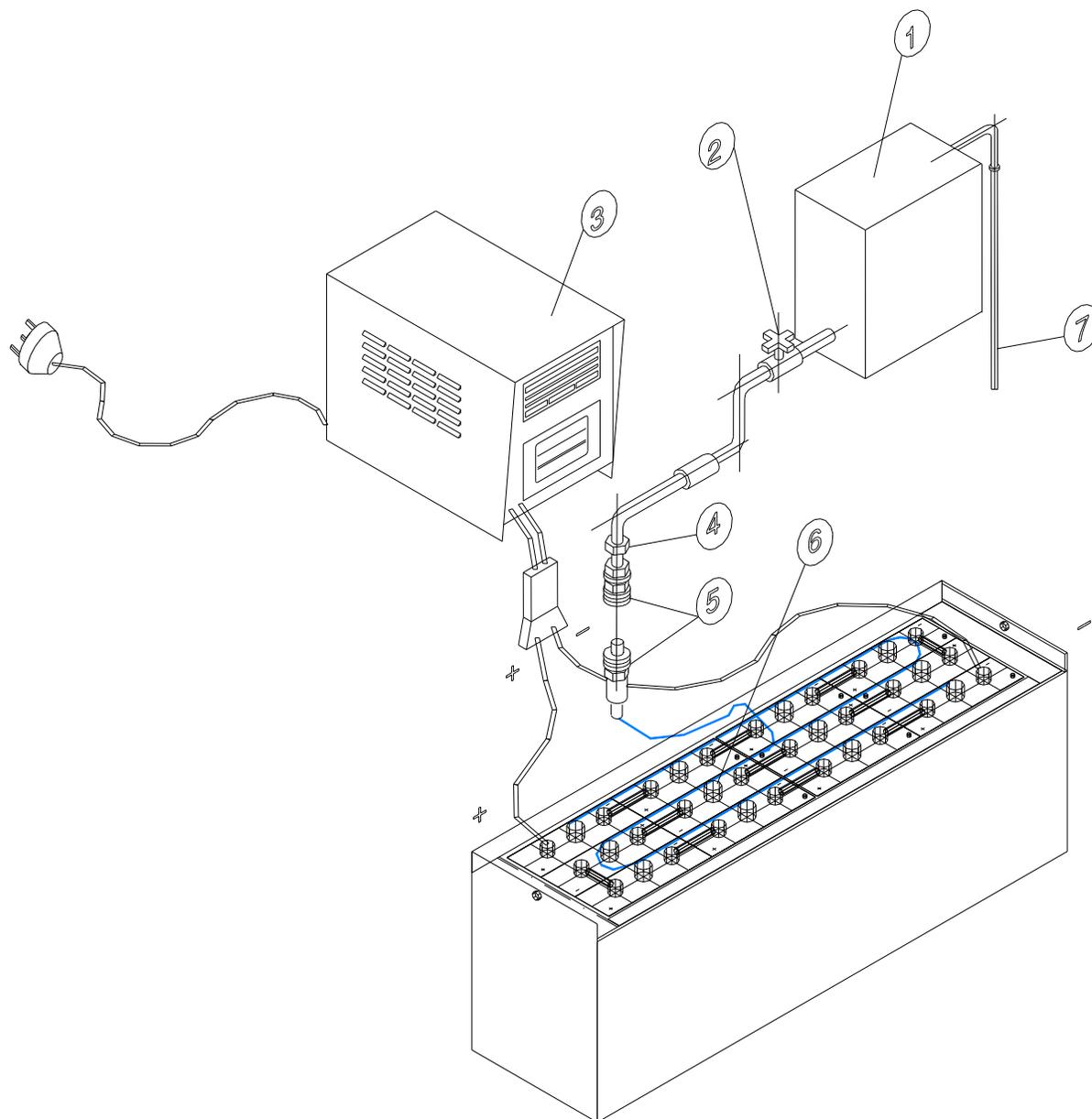
d) Pronto. O enchimento foi realizado. O tempo desta operação depende da intensidade e condições de uso da bateria. O tempo desta operação é em média igual a três minutos.

e) Terminada a operação, feche o registro e desconecte a mangueira.

5.2. Como Fazer a Reposição da Água

A reposição da água deve ser realizada preferencialmente no final de carga.
Um pouco antes do término da carga (~90%carga) ela atinge o momento ideal para a adição da água, pois neste instante o eletrólito permite uma mistura ótima.
A periodicidade desta reposição deverá ser **semanal**, quando sua bateria operar em condições de uso normal de regime e temperatura ou quando se fizer necessário.

O reservatório deve ficar mais alto que a bateria entre 1,5 e 2,5m para se ter pressão suficiente, sendo que uma altura superior a recomendada poderá perturbar o sistema.

ENCHIMENTO AUTOMÁTICO DE AGUA AQUAMATIC

LEGENDA:

1 - Bombona / Reservatório
2 - Registro de Saída de Água
3 - Carregador da Bateria
4 - Nipple da Mangueira
5 - Engate Rápido (macho/fêmea)
6 - Válvula de Enchimento Automático/Manutenção.

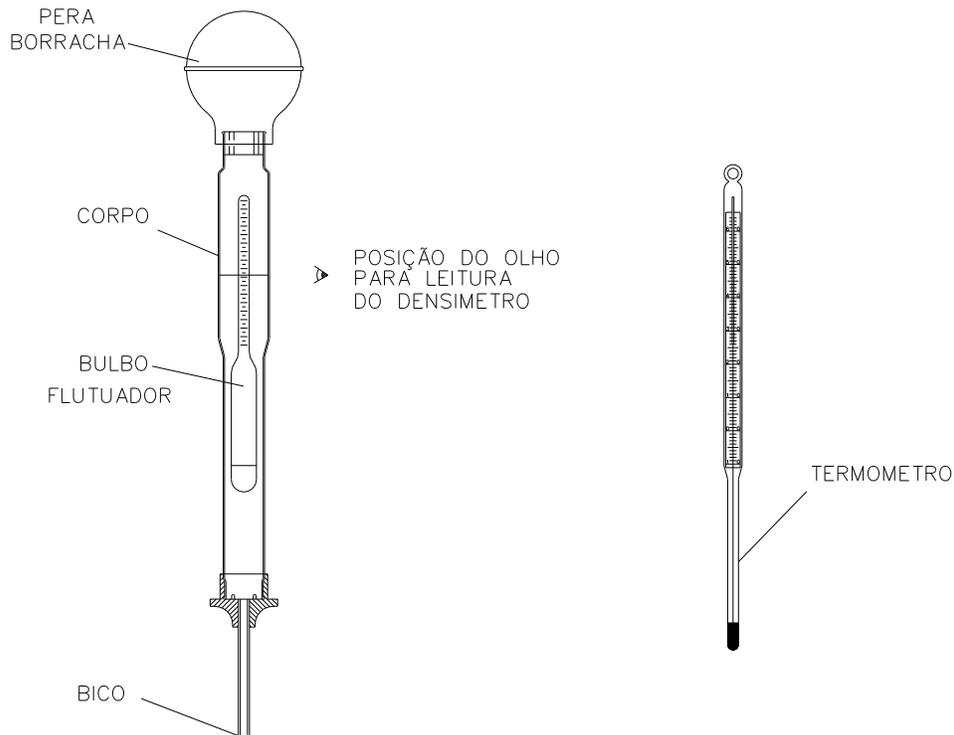
7 - Ladrão para Saída em Excesso, usado quando reservatório.

OBS. Entre o tanque de água e a bateria deve ter um desnível de 1,5 a 2,5m

6.0. DENSIDADE

A densidade nominal da bateria é dado na condição de plenamente carregada e com seu eletrólito no nível máximo. A densidade nominal das baterias SATURNIA é 1280 ± 10 g/dm^3 à 30ºC, após estabilização que ocorre aproximadamente após os 20 ciclos iniciais.
A leitura de densidade é a forma mais confiável de se conhecer o estado de carga que se encontra a bateria pois a densidade do eletrólito varia de acordo com o estado de carga da bateria.

Exemplos de como realizar a leitura da densidade e temperatura, vide fig. 1 e 2.

Se a bateria estiver plenamente carregada o valor da densidade será de 1280 ± 10 g/dm^3 à 30ºC (a medição de temperatura é indispensável). Se a bateria estiver com meia carga, o valor da densidade será em torno de 1200 g/dm^3 à 30ºC, e a tensão em circuito aberto, nestes casos poderá variar de 2,14 – 2,07 v.p.e.
A densidade da bateria descarregada varia por tamanho, volume de solução e tipo de elemento, fixando em torno de 1140 g/dm^3 com descarga de 80% à 30ºC, isto significa que a mesma deverá ser recarregada,quando atingir este valor.
Para determinar a densidade utilize o densímetro, com escala expandida e divisão de 5 em 5 pontos, com posição correta do flutuador, e mantenha os olhos no nível da leitura.
Fig. 1

É importante notar que a densidade se altera com a variação da temperatura de operação, sendo necessário sempre ser referenciada à temperatura padrão de 30ºC. Portanto toda leitura de densidade deve ser acompanhada da leitura de temperatura.

Nos casos em que a leitura de temperatura for diferente da temperatura nominal de 30ºC, devemos fazer uso da fórmula abaixo:

Dc = Dm + [0,7 (tm - 30)]
Sendo:
Dc Densidade corrigida à 30°C em g/dm^3
Dm Densidade medida.
0,7 Fator de correção.
tm Temperatura medida.
30 Temperatura em graus

EXEMPLO:
Caso seja determinada a densidade de 1270 g/dm^3 à temperatura de 40ºC, deve ser corrigida a leitura segundo a FÓRMULA-.

Dc = Dm + [0,7 (tm - 30)]
Dc = 1270 + [0,7 (40 - 30)]

Dc = 1270 + [0,7 (10)]
Dc = 1270 + 7
Dc = 1277 g/dm ^{3} a 30°C

Para facilitar a correção da densidade podemos aplicar a seguinte REGRA: Para cada 1ºC acima de 30ºC, somar 0,7 g/dm^3 na leitura, e para cada 1ºC abaixo de 30ºC, subtrair 0,7 g/dm^3 na leitura.

Portanto, aplicando ao exemplo, a densidade corrigida à 30ºC será 1277 g/dm^3 que representa a real densidade da bateria.
Para facilitar ainda mais podemos adotar as tabelas de correção da densidade a seguir, para os valores de temperatura entre 15ºC e 45ºC.

6-1 TABELAS DE CORREÇÃO DE DENSIDADE

TABELA 1 - TEMPERATURA MAIOR QUE 30ºC

Se a temperatura estiver maior que 30ºC, devemos somar 0,7 g/dm^3 para cada grau centígrado a mais.

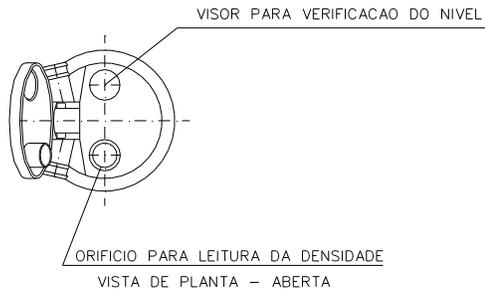
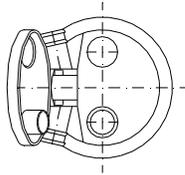
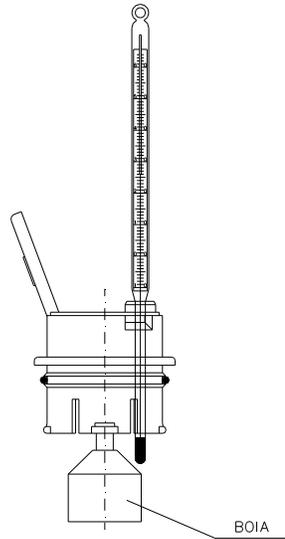
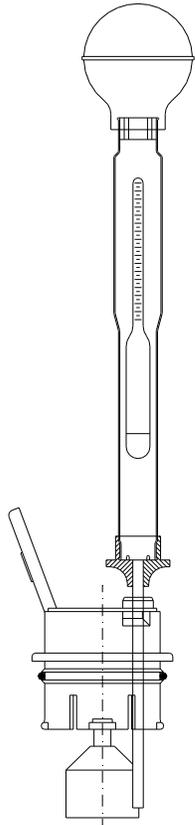
Temperatura ºC	Somar g/dm3	Temperatura	Somar g/dm3	Temperatura ºC	Somar g/dm3
31	0,7	36	4,2	41	7,7
32	1,4	37	4,9	42	8,4
33	2,1	38	5,6	43	9,1
34	2,8	39	6,3	44	9,8
35	3,5	40	7,0	45	10,5

TABELA 2 - TEMPERATURA MENOR QUE 30ºC
Se a temperatura estiver menor que 30ºC, devemos subtrair 0,7 g/dm^3 para cada grau centígrado a menos.

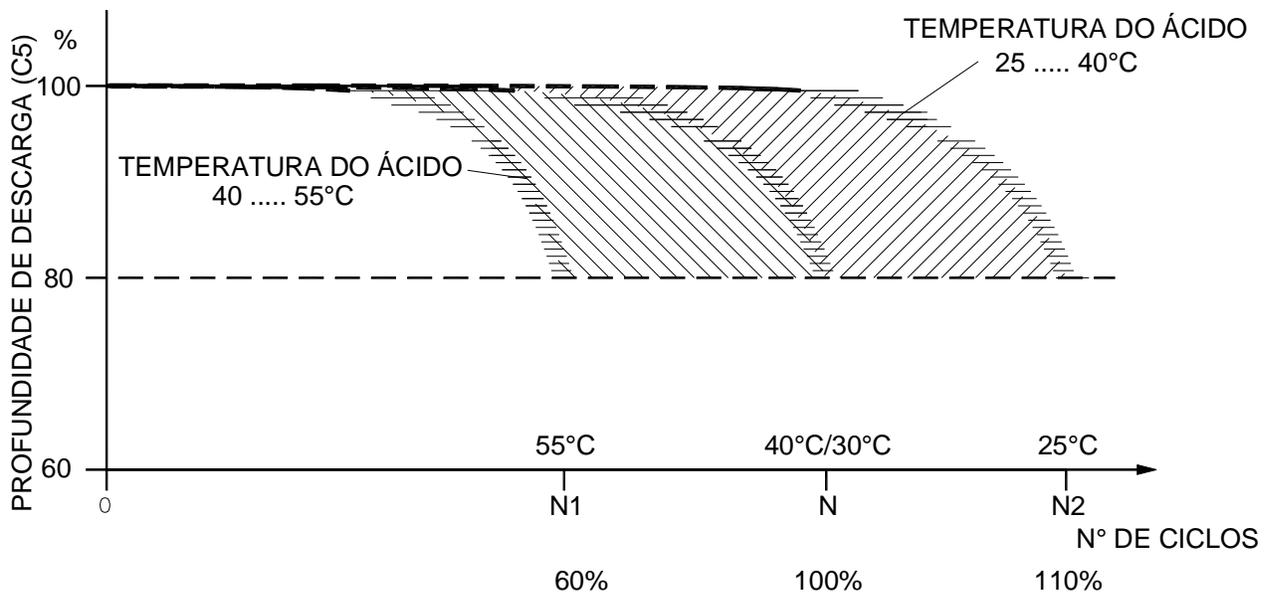
Tempe ratura ºC	Subtrai r g/dm3	Tempe ratura	Subtrai r g/dm3	Tempe ratura ºC	Subtra ir g/dm3
329	0,7	24	4,2	19	7,7
28	1,4	23	4,9	18	8,4
27	2,1	22	5,6	17	9,1
26	2,8	21	6,3	16	9,8
25	3,5	20	7,0	15	10,5

Fig. 2

BOIA

VISOR PARA VERIFICACAO DO NIVEL
ORIFICIO PARA LEITURA DA DENSIDADE
VISTA DE PLANTA – ABERTA

7.0. TEMPERATURA

A temperatura nominal ou de referencia da bateria é 30ºC, e a temperatura máxima que a bateria pode atingir é 45ºC, sendo que a temperatura máxima aceitável é 50°C (mas por tempo limitado a 10%)
A bateria, é um dispositivo eletroquímico, estando seu desempenho diretamente relacionado a temperatura de operação. A temperatura influencia a performance da bateria, e é um dos fatores mais importantes que influenciam a vida da bateria.
Durante a carga, normalmente observa-se um aumento de temperatura, este entretanto, **nunca** deve ultrapassar 50ºC para evitar danos irreversíveis à bateria.

GRÁFICO MOSTRANDO A INFLUÊNCIA DA TEMPERATURA NA VIDA(COMO CICLOS) DA BATERIA

VARIAÇÃO EM FUNÇÃO DA TEMPERATURA

Relações estabelecidas a partir da Norma DIN 43.539 T3 considerando operações com manutenção e cuidados adequados / recomendados.
Este gráfico mostra a grande influência na vida (ciclagem) da bateria.
Assim na temperatura operacional 30-40ºC os ciclos obtidos são os considerados nominais (N) mas se a faixa de operação for na faixa de 40-55ºC deve-se considerar uma redução de vida de até 40% (N_1). Por outro lado a faixa de 25-30ºC poderá favorecer a vida ciclada até 10% (N_2)

8.0. CARGA

A carga é a operação mais importante para manutenção perfeita da bateria. É no regime de carga que a bateria após ter sido utilizada recupera sua condição inicial, ou seja, a bateria deve ser plenamente recarregada dentro das suas condições nominais.

Existem vários regimes de carga, onde podemos citar:

- Carga com Corrente Constante IU (manual)
- Carga com Tensão Constante UI (automática)
- Carga Especial S (manual)
- Carga de Equalização UI (manual/automática)
- Carga em dois Estágios IUI (automática)
- Carga com Agitação de eletrólito

8.1- Carga-Manual – Corrente Constante (IU)

A carga com corrente constante e carga especial, são cargas realizadas com acompanhamento de um operador, pois existe uma elevação de temperatura significativa que pode atingir níveis superiores ao máximo permitido (45ºC). Assim é necessário que o operador controle a corrente, ou até mesmo desligue o carregador, para manter o nível de temperatura abaixo da máxima.

8.2 - Carga Automática (IU)

A carga com tensão constante é a recomendada por ser mais confiável, nesta injeta-se maior corrente no início da carga (quando a bateria está descarregada) e mantém-se uma corrente mínima no final da carga, diminuindo a gaseificação e a elevação da temperatura.
Esta carga recebe o nome de Tensão Constante/Corrente (UI) pois o carregador é pré ajustado para valores específicos de tensão final (2,40 v.p.e.) e corrente inicial limitada entre 15% e 20% da capacidade em regime de 8h (C8), sendo que pela diferença de potencial entre a tensão da bateria (crescente durante a carga) e a tensão ajustada no carregador, a corrente diminui gradativamente conforme diminui tal diferença. A corrente final pode chegar a valores entre 1,5% e 2% da nominal C8.

8.3 - Carga em dois Estágios (IUI)

Existe ainda outro tipo de carga associado a este princípio, que é uma carga dividida em dois estágios. No primeiro estágio com corrente de 20% de C8 e tensão limitada em 2,40 v.p.e., quando a tensão da bateria atinge este valor o carregador comuta automaticamente para o segundo estágio onde a corrente

passa para 4% a 5% de C8, e a tensão crescente até 2,60 v.p.e. O tempo total neste tipo de carga é de aproximadamente 8 horas.
O tempo real de carga depende do tempo de descarga que a bateria foi submetida, ou seja, uma bateria que descarregou apenas 50% da sua capacidade terá um tempo de carga menor do que uma que tenha ido a uma profundidade de descarga de 80%.

8.4 – Carga com Agitação de Eletrólito

A carga com Agitação de Eletrólito é a carga mais econômica, pois desde o inicio da carga o eletrólito entra em homogeneização. Quando a bateria é conectada ao carregador, paralelamente se conecta a mangueira de entrada de AR da bateria ao dispositivo de agitação de eletrólito do carregador, assim o eletrólito será mantido sempre em agitação, permitindo que a densidade atinja o valor nominal de carga em menor tempo, impedindo também que a temperatura da bateria atinja a valores críticos de carga com geração excessiva de gases.
Essa carga permite uma redução de até 20 % no consumo de energia.
Estes tipos de carga são chamados "Cargas Automáticas", e não requer o acompanhamento constante de um operador.

Em baterias de até 600Ah deve-se considerar a curva Referência 1. Já para baterias com capacidades superiores a 600Ah deve-se utilizar a curva Referência 2, devido a maior geração de calor durante a carga em maior potência/m² para dissipação.
As curvas foram estabelecidas como referência para recarga e deverão ser analisadas/confirmadas para as situações operacionais encontradas na prática.

CURVA CARACTERÍSTICA DE CARGA REFERÊNCIA 1.

CURVA CARACTERÍSTICA DE CARGA BATERIAS TRACIONARIAS COM AGITAÇÃO DE ELETRÓLITO APÓS DESCARGA 80% EM C8
SISTEMA DE AGITAÇÃO: PRESSÃO 1psi - VAZÃO 0,5 l/min/elemento
TEMP. DE REF. 30°C. - TEMPERATURA OPERACIONAL 30 - 40°C
TENSÃO FINAL $2,45^{+0}_{-0,05}$ V/ELEMENTO

TEMPO (horas)
FATOR DE RECARGA 1,05 (105%) COM 6 HORAS
% DE RECARGA
TENSÃO (V)
CORRENTE (A)
DENSIDADE (g/dm³)
TENSÃO (V)
% DE RECARGA
DENSIDADE (g/dm³)
CORRENTE A / 100Ah REF. C8

CURVA CARACTERÍSTICA DE CARGA REFERÊNCIA 2.

CURVA CARACTERÍSTICA DE CARGA (COM LIMITAÇÃO 0,15 C8 E 2,4V/ELEM.) PARA BATERIAS TRACIONARIAS COM AGITAÇÃO DE ELETRÓLITO APÓS DESCARGA 80% EM C8

SISTEMA DE AGITAÇÃO: PRESSÃO 1psi - VAZÃO 0,5 l/min/elemento

TEMP. DE REF. 30°C. - TEMPERATURA OPERACIONAL 30 - 40°C

TEMP. MÁXIMA OPERACIONAL 50°C (10% TEMPO) - TENSÃO FINAL $2{,}40^{+0{,}02}_{-0}$ V/ELEMENTO

TEMPO (horas)

FATOR DE RECARGA 1,05 (105%) COM 5,75 HORAS

TENSÃO (V)

FATOR DE CARGA (%)

DENSIDADE (g/dm³)

CORRENTE (A)

TENSÃO (V)

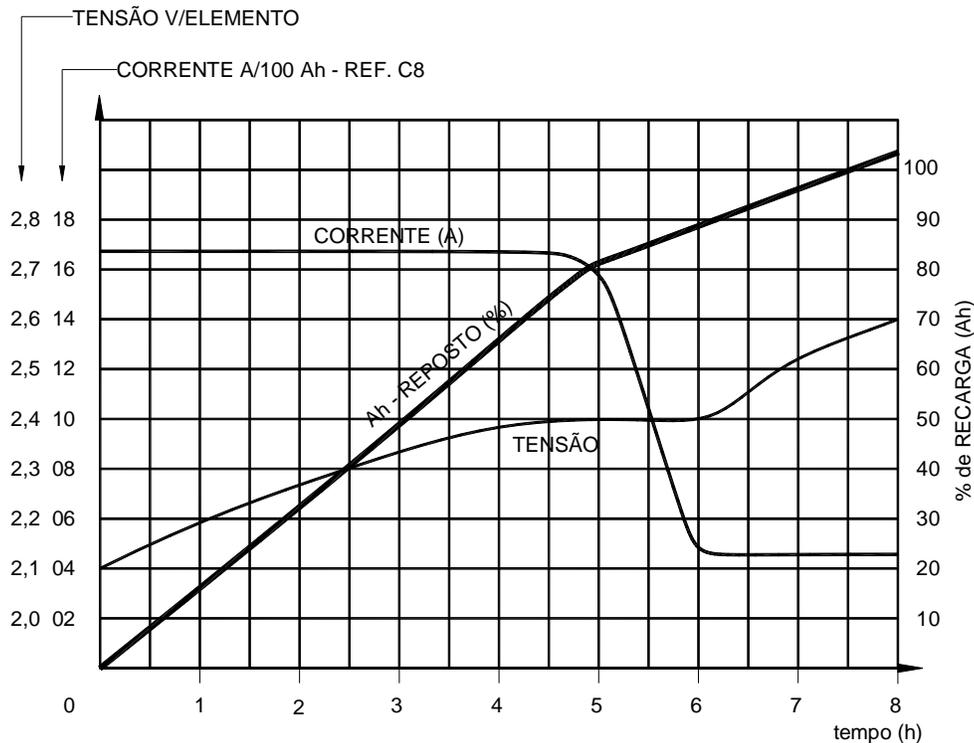
% DE RECARGA

DENSIDADE (g/dm³)

CORRENTE A / 100Ah REF. C8

8.5 -Carga de Equalização UI (manual/automática)

A Carga de Equalização é utilizada para corrigir os valores de densidade e tensão, ajustando-os para os valores nominais específicos, quando houve recargas não completas ou descargas mais profundas que 80% de C8. É considerada uma carga manual pois necessita de acompanhamento do operador para não permitir que a temperatura da bateria ultrapasse os 45ºC.
A carga de equalização consiste em um prolongamento da última etapa de carga, por um período de 3 a 5 horas observando a estabilização de densidade / tensão por 2h. (Com intervalos de medição de ½ hora) A corrente de carga não deve ultrapassar 4% de C8 (A) com acompanhamento e registro dos valores de tensão, densidade e temperatura.
Também é possível realizar a carga de equalização com corrente mais baixa 1 a 2% de C8 (A) mas por um período mais longo como 24 a 30 horas, observando e registrando a estabilização da tensão e densidade corrigidas para temperatura de 30ºC.

CARACTERISTICAS DE RECARGA EM BATERIAS TRACIONÁRIAS SEM AGITAÇÃO DE ELETRÓLITO.

OBS.: Tempo de carga e tensão final poderão variar em função da idade e condições da descarga anterior.

9.0. RECOMENDAÇÕES PARA EFEITO DE MANUTENÇÃO E GARANTIA

9.1 obrigatório ter os seguintes acessórios:

- Voltímetro com escala de dois dígitos para verificação da tensão total (V.T.) e por elemento (v.p.e.).
- Densímetro com escala de 1.100 g/dm^3 a 1.300 g/dm^3 devidamente graduados para determinação da densidade do eletrólito.
- Termômetro à álcool com escala de 0-60ºC.
- Reservatório plástico para água destilada/deionizada.
- Jarra e funil plástico para adição de água destilada ou deionizada, quando com válvula Flip-Top

9.2 - Controle de Carga

A bateria é considerada plenamente carregada quando a densidade de seus elementos atingir 1280 ± 10 g/dm^3 à 30ºC, com valores repetidos por 3 leituras consecutivas entrepassadas de 30 minutos. Como tal operação é difícil de ser aplicada durante o turno normal de operação, sugerimos adotar acompanhamento em um elemento piloto e uma vez por semana em todos os elementos.
Este procedimento evita a perda de uma bateria por anormalidades no carregador.

9.3 - Carregadores

O carregador deve estar regulado para manter a bateria sempre carregada. Os valores nominais de carga são:

Tensão de saída: 2,40 – 2,45 v.p.e.
Corrente Inicial de 15 a 20% da Capacidade nominal em 8h. (C8)
Corrente Final: 2% à 5% da Capacidade nominal em 8h. (C8)
Tensão Final até 2,7 v.p.e. (Baterias sem sistema de agitação de eletrólito)
É necessário verificar as condições de funcionamento do carregador periodicamente, pois
estando desajustado reduz a vida útil da bateria.

9.4 - Repouso após a carga

A bateria após terminar o regime de carga deve ficar em repouso no mínimo 4 h para que haja homogeneização do eletrólito e redução de temperatura evitando assim, que a temperatura tenha uma evolução contínua durante a operação de carga e descarga.
Quando baterias com agitação de eletrólito, este repouso deverá ser de 2h pois a elevação da
temperatura é menor. O objetivo é ir para máquina com temperatura ≤ 35ºC.

9.5 - Temperatura

A temperatura máxima considerada para a bateria é 45°C.
Se uma bateria estiver com valores superiores a 45ºC durante o regime de carga, deve-se desligar o carregador e esperar que a temperatura diminua para 35° C.
A temperatura máxima aceitável é 50°C mas para 10% do tempo operacional diário.

9.6 - Adição de água destilada ou deionizada

Durante o processo de carga a bateria libera através da eletrólise da água, gás hidrogênio e oxigênio. Portanto durante o regime de carga a bateria perde apenas água, diminuindo o nível do eletrólito, devendo ser completado apenas com água destilada ou deionizada.
A adição de água destilada para acerto de nível ou densidade do eletrólito, quando utilizar o sistema de rolhas flip top ou aquamatic, deve ser feita com o carregador ligado à bateria, após ter atingido no mínimo 90% de carga (nunca no início da carga, ou sem a bateria estar ligada no carregador).

9.7 - Adição de solução ácida

Nunca deve-se adicionar ácido sulfúrico às baterias. Se houver casos de derramamento, completar o nível da solução dos elementos com água destilada ou deionizada, e contatar imediatamente o serviço de Assistência Técnica SATURNIA através do telefone (015) 3235-8287.

9.8 - Controle de Operação

O tempo de operação da bateria deve ser tomado pelo "Período de Operação", ou seja, pelo turno de trabalho. A carga da bateria só deve ser realizada ao final deste turno (normalmente o turno corresponde a 6 ou 8 horas), mesmo que a bateria tenha sido usada apenas 2 horas. A bateria nunca deve ser armazenada descarregada, pois isto pode causar danos permanentes nas placas, levando à perda da mesma. Em resumo, recomendamos iniciar a recarga da bateria no máximo 2 horas após findo o período de operação.

9.9 - Registro Periódico [Ficha de Controle] vide paginas 19 e 20

Deve-se manter uma Ficha de Controle para cada bateria, registrando semanalmente, no início da carga e no início da descarga (antes da bateria entrar em operação), a hora, a densidade e temperatura do elemento piloto (defina um elemento central da bateria como sendo "elemento piloto"), além do nº do retificador onde foi carregada e o nº da maquina em que entrou em operação. Mensalmente e após a realização de carga de equalização deve-se anotar a temperatura do elemento piloto, densidade e tensão de todos os

elementos. Para facilitar a elaboração da Ficha de Controle apresentamos em anexo modelos de registros semanal e mensal.

9.10 - Sub-Carga

Durante a descarga a bateria transforma quimicamente o material ativo em sulfato de chumbo, que deve ser novamente transformado em material ativo, quando a carga não ocorre o sulfato de chumbo cristaliza-se na placa impossibilitando sua transformação novamente em material ativo, o que significa perda de capacidade e consequentemente perda de rendimento.

Quando a bateria, sem ter completado a carga é retirada para operação, suas placas ainda contém sulfato agravado pela nova descarga que formará mais sulfato, causando redução de rendimento e aquecimento rápido e elevado durante a carga subsequente. A bateria só deve entrar em operação quando estiver plenamente carregada.

9.11 - Sobrecargas

Da mesma forma que a bateria não pode sofrer cargas incompletas, não deve receber sobrecarga (mais carga que o necessário). Isto aumenta excessivamente os valores de temperatura e gaseificação e causa o envelhecimento precoce da bateria reduzindo drasticamente sua vida útil.

9.12 - Densidade Alta

A bateria não deve operar com densidade superior ao seu valor nominal (1280$\pm$10 g/dm^3 à 30ºC), caso isto aconteça, deve-se verificar após o termino da carga se os indicadores de nível do eletrólito estão corretos, se estiver indicando nível baixo, deve-se completar o nível com água destilada e aplicar uma carga de equalização para correção da densidade, conforme item 8.5.
Se após a carga de equalização a densidade do eletrólito permanecer acima do especificado, retire parte do eletrólito substituindo por igual parte de água destilada. Retirando-se por exemplo 2% do volume total do eletrólito, e substituindo por igual volume de água destilada, a densidade do elemento diminuíra em 5 pontos. Para facilitar, se desejar diminuir 5 pontos da densidade do eletrólito, basta multiplicar 0,00025 pela capacidade nominal da bateria para se obter o volume em litros a ser retirado do elemento e substituído por água destilada.
Exemplo: temos uma bateria tipo 11 SP 760, capacidade nominal em C8 = 760 Ah , 760 x 0,00025 = 0,190 litros ou 190 ml de eletrólito a ser substituído por água destilada.
Para baixar 10 pontos deve-se multiplicar o valor acima por 2 para obter o valor a ser substituído do eletrólito.

9.13 - Limpeza Externa

As partes externas da bateria devem ser mantidas isentas de sujeiras, elementos estranhos, eletrólito (ácido sulfúrico) e umidade.

Para limpeza externa, usar um pano úmido em solução de bicarbonato de sódio, diluído a 10% e efetuar de modo a retirar poeira etc.

Não lave a bateria sob nenhuma hipótese.

Em caso de acidente com derramamento de eletrólito sobre a bateria deve-se aplicar uma solução de bicarbonato de sódio diluído a 10% em água. A remoção da água deve ser realizada com pano seco e exclusivo para limpeza da bateria (atenção: toda esta operação deve ser realizada com a bateria com as válvulas fechadas, sem retirá-las).

Há baterias que possuem furos, "drenos", no fundo da caixa de aço, o que permite a saída da água, porém há maquinas modernas que não permitem que a bateria possua "drenos", assim estas são dotadas de tubos de sucção (vide figura abaixo), pôr onde deve ser sugado toda a água utilizada, em caso de acidente, para neutralização do eletrólito, do interior da bateria, através de uma bomba de sucção com ar comprimido, até que esteja totalmente seca.

Tubo de Sucção

Nota: Exceção feita em caso de acidente, nunca lave sua bateria, garanta que permaneça sempre seca internamente, umidade pode provocar fuga de corrente, assim como corrosão precoce da caixa de aço.
Caso seja necessário retirada de elementos para limpeza ou substituição solicite Assistência Técnica Saturnia, não tente consertar sua bateria.

9.14 - Tensão Mínima de Operação

Durante o uso da bateria na máquina não permitir que esta atinja valores de tensão abaixo de 1,70 v.p.e. ou densidade menor que 1.120 g/dm^3 (à 30ºC).

9.15 – Retoques na Pintura

Não utilizar tintas comuns para retoque ou conservação da bateria, pois nossa pintura é especial, caso necessite fazer serviços desse tipo consulte-nos.

9.16 - Armazenamento

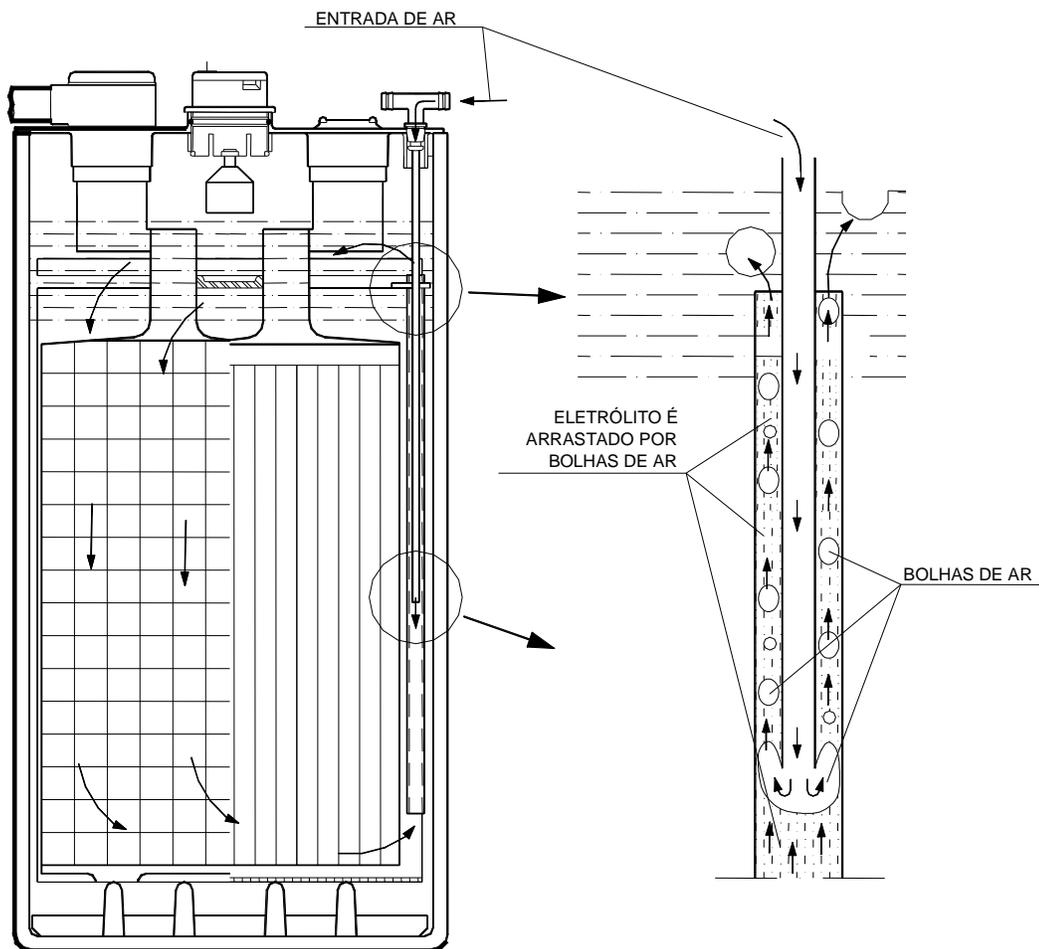
A bateria pode ficar armazenada por um período de até 90 dias, estando plenamente carregada. Decorrido este período a bateria deve receber uma carga de equalização, podendo ser armazenada por um período igual ao primeiro. Este armazenamento subseqüente deve ser de no máximo 6 meses.

Temperatura ideal de armazenamento: 25ºC em local coberto e ventilado. Temperaturas mais elevadas que a informada, ocasiona uma auto descarga mais rápida, necessitando assim de uma recarga em menor espaço de tempo, como referenciado acima.

10.0. BATERIAS COM AGITAÇÃO DE ELETRÓLITO PELO PROCESSO “AIR LIFT”

Baterias Saturnia Perfect com agitação de eletrólito, tem como objetivo proporcionar menor tempo de recarga, menor consumo de água, menor temperatura durante a carga, menor geração de gás, menor consumo de energia, vida mais longa.
O processo consiste em injetar um fluxo de ar controlado sob pressão para dentro do elemento, que através de um sistema de tubos faz o eletrólito circular pelo interior do elemento, equalizando sua densidade, sem necessidade de sobrecargas na bateria.
Normalmente o fator de carga para baterias tracionárias é 1,2 para plena carga. Este fator significa que a bateria necessita na carga 20% a mais de energia do que fora consumida na descarga anterior
Ligados no inicio da carga, o processo de homogeneização começa imediatamente, não existindo a necessidade de longos períodos de sobrecarga, podendo-se reduzir o fator de carga de 1,20 para 1,05.
Isto porque somente uma pequena parcela do segundo estágio de carga realmente carrega a bateria. A maior parcela é sobrecarga, que decompõe a água do eletrólito em hidrogênio e oxigênio que escapa dos elementos.
Este gaseio é intencional e necessário, um vez que mistura o eletrólito e evita a estratificação nas baterias convencionais.
Porém sobrecarga significa, perda de água, geração considerável de calor, consumo de energia, o que não beneficia o processo de carga em andamento.

AGITAÇÃO DE ELETRÓLITO PELO PROCESSO ' AIR LIFT'

Dentro de cada elemento da bateria é instalado um tubo duplo. O tubo inferior de menor comprimento injeta um fluxo de ar de baixa pressão para dentro do tubo externo cheio de eletrólito (vide fig. Abaixo). O fluxo de ar em ascensão rapidamente produz um fluxo de eletrólito, que em pouco tempo equalizará as diferenças na densidade do eletrólito.
Todos os tubos duplos estão ligados em série sobre as tampas dos elementos e

ligados a uma bomba de diafragma no retificador/carregador, via uma mangueira com engate rápido.
Ligados no inicio da carga o processo de homogeneização começa imediatamente, não existindo as necessidades de longos períodos de sobrecarga, podendo-se reduzir o fator de carga para 1,05.

Para o funcionamento do sistema é necessário um fluxo de ar de 0,5 l/min/elemento que deve ser mantido constante durante a carga e pressão de 1psi
Na verdade esta pressão depende do tamanho do elemento porque é necessário para vencer a coluna de ácido.
Considerando a variação do tamanho dos elementos ela varia de 0,40 a 0,80 psi.

Atenção também deve ser dada às conexões de ar e água, a fim de não se inverter as mangueiras, portanto observe que a entrada de ar é o engate AZUL e deve ser conectado antes de iniciar-se a carga, já o VERDE é a entrada de água e deve ser conectado somente quando for necessária a reposição de água e ao final da carga.

- Engate rápido identificado em Azul – entrada de AR.
- Engate rápido identificado em Verde – entrada de ÁGUA.

NOTA: Observe atentamente o perfeito encaixe das conexões de água/ar para evitar:
Água: vazamentos sobre a bateria e consequentemente inundação da caixa de aço.
Ar: não homogeneização do eletrólito e danos à bomba do carregador.

SISTEMA DE AGITAÇÃO DE ELETRÓLITO - AZUL

SISTEMA DE ENCHIMENTO AUTOMÁTICO - VERDE

11.0. MANUTENÇÃO

- Identifique sua bateria (Tenha um número de referencia para ela);
- Mantenha uma ficha de registros;
- Mantenha sua bateria sempre limpa e seca (nunca utilize produtos de limpeza, nem aerosóis).
- Evite chamas ou faíscas próximas à bateria;
- Reaperte periodicamente as interligações (torque entre 14 e 20 Nm);
- Verifique semanalmente o nível de água da bateria (vide item 5.2) do manual;
- Verifique a tensão de carga da bateria (vide itens 8.0 ao 8.5);
- Verifique a tensão em aberto da bateria após carga n(após estabilização de 6 – 10h) , que deverá ser ≥ que 2,10 v.p.e.

Importante: Nunca adicione água aos elementos sem obedecer as instruções deste manual.

12.0. SEGURANÇA

- Nunca deixe ferramentas ou objetos metálicos sobre a bateria, estas podem causar curtos circuitos, com correntes elevadíssimas.
- Verifique periodicamente os cabos da bateria e os cabos do retificador. Durante a carga
  curto circuitos por cabos desencapados ou expostos podem provocar faíscas, as quais
  podem provocar explosões, causando danos ao operador e à bateria.
- Não utilize os conectores da bateria como interruptor. Sempre desligue o retificador antes de desconectar a bateria após a carga. (p/ evitar faíscas)
- Baterias possuem solução de ácido sulfúrico, em caso de contato com a pele, lave a região afetada com água em abundância.
- No caso de queda de solução nos olhos, lave com água em abundância e procure socorro
  médico imediatamente.
- Utilize sempre, óculos de segurança, luvas e avental de P.V.C. para manusear e/ou efetuar leituras da bateria em carga.

13.0. REGISTRO SEMANAL DE BATERIA

REGISTRO SEMANAL DE BATERIA

BATERIA Nº

INÍCIO DE CARGA						INÍCIO DE DESCARGA					
Data	Hora	Densid g/dm3	Temp °C	Tensão (V)	Tensão Total	Data	Hora	Densid. g/dm3	Temp. °C	Tensão (V)	Tensão Total (V)

OBSERVAÇÕES

14.0. REGISTRO MENSAL DE BATERIA

REGISTRO MENSAL DE BATERIA					
	BATERIA Nº				
BATERIA TIPO:				DATA: / /	
FABRICAÇÃO:					
Nº	Tensão (V)	Densidade g/dm3	Temperatura ºC	Densidade Corrigida	Observações
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
21					
22					
23					
24					
25					

15.0. SALA DE RECARGA DE BATERIAS TRACIONÁRIAS-VENTILAÇÃO

O primeiro fator a ser considerado numa sala de recarga de baterias é a ventilação.
Em função estamos demonstrando abaixo os requisitos de ventilação necessários para uma Sala de Recarga para Baterias Tracionárias.

1) Considerações Gerais :

Um elemento chumbo ácido, quando em carga decompõe 0,34g de água para cada 1 A de corrente de carga, produzindo 0,42 litros de gás hidrogênio.
Este volume deve ser diluído com 11 litros de ar para perder sua propriedade explosiva, devendo-se ainda considerar um fator de segurança de 5 vezes.
Assim considera-se a sala de baterias suficientemente ventilada se existir a troca do seguinte volume de ar por hora.

2) Cálculo:

Q = v.q.s.n.I
Sendo :
Q = Volume de ar em litros, a ser trocado por hora.
v = fator de diluição = $\frac{100\%}{3,8\%}$ = 26,3
(relação ar / hidrogênio sujeita a explosão)
q = 0,42 (volume de hidrogênio em litros produzido por ampère/elemento / hora a 0ºC e 760 mm coluna de mercúrio).
s = fator de segurança, para instalações em terra = 5
n = número de elementos da bateria x n° de baterias.
I = Corrente em A, que causa a produção de hidrogênio (esta corrente é a final do 1° estágio da carga e pode ser considerada como 15 A por 100 Ah de capacidade nominal C8)

Exemplo :
Considerando-se 10 baterias de 24 volts tipo 11 SP 760 (760 Ah C8) em carga, a corrente final de recarga será de 114 A.
Teremos então :
v = 26,3
q = 0,42 I
s = 5
n = 10 . 12 = 120 elementos
I = 114 A
Q = 26,3 . 0,42 . 5 . 120 . 114 = **755,5** m^3

Neste caso, necessariamente deve haver a troca de no mínimo **755,5** m^3 de ar por hora da sala de baterias.

Dever-se-á considerar ainda como desejável a instalação de iluminação/disjuntores a prova de explosão.
A logística deve ser também preponderante, devendo-se relevar as baterias em recarga, as em descanso e a ser revezada.
Assim, em função do supradito, fica a cargo do cliente, a determinação do tipo e quantidade de exaustores a serem instalados na sala, uma vez que associado à capacidade e custo.
A melhor forma de evitar-se problemas é observar-se sempre o contido no Manual da Bateria, ou seja:

- Recarregar a bateria num regime que não produza gaseificação excessiva, nem eleve a temperatura do eletrólito acima de 45ºC.
- Ter-se retificadores adequados que garantam a plena carga sem danificar a bateria por sobrecarga ou subcarga.
- Verificar periodicamente o nível de eletrólito.
- Evitar descargas profundas na bateria, levando-a à tensões inferiores a 1,70 V/elemento.
- Manter a bateria limpa e seca.
- Seguir todos os requisitos de segurança sempre.

16.0. LAY OUT SUGESTÃO PARA SALA DE CARGA

RETIFICADOR
PLATAFORMA / RETIFICADORES
BATERIA
ROLETES PARA POSICIONAMENTO DA BATERIA
ESTRUTURA METALICA COM COM PINTURA ANTI-ACIDA
PISO INCLINADO 1% PARA ESCOAMENTO DA AGUA
CANALETA P/ ESCOAMENTO DE AGUA
GRADE
TALHA ELETRICA DE CORRENTE CAP. 2000 Kg

1- CAIXA DE NEUTRALIZACAO DE AGUA ACIDULADA.
2- RETIFICADOR
3- SISTEMA DE EXAUSTAO (CALCULADO EM FUNCAO DA CAPACIDADE, TENSAO E QUANTIDADE DAS BATERIAS EM CARGA)
4- RESERVATORIO DE AGUA CAPACIDADE MINIMA 500 LITROS
5- DEIONIZADOR
6- RESERVATORIO DE AGUA DESTILADA CAPACIDADE MINIMA 200 LITROS
7- TOMADAS PARA RETIFICADORES
8- SISTEMA DE ABASTECIMENTO AUTOMATICO DE REPOSICAO DE AGUA NAS BATERIAS.
9- MESA DE TRABALHO
10- DUCHA (SEGURANCA DO TRABALHO)
11- LAVA-OLHOS, LAVATORIO (MEDIDA DE SEGURANCA)

PINTURA DO PISO:
REVESTIMENTO ANTICORROSIVO
TIPO PHENICON PLUS ACABAMENTO
COMPONENTE A -192075 +
COMPONENTE B 192971
(TINTAS SUMARE) 019-864 8803

2,00
8,00
4,20

SATURNIA
ENGENHARIA DO PRODUTO
LAY-OUT SUGESTAO PARA SALA DE CARGA DE BATERIAS
Escala 1/50
Des. AVILA 04/07/00
Ver. AVILA 04/07/00
Data 04/07/00
Des. Nº 30.13.603-E

17.0. DIMENSÕES E CAPACIDADE EM 8 , 6 e 5 HORAS

ESPECIFICAÇÕES DE ELEMENTOS TRACIONARIOS

VASO				ELEMENTOS PADRÃO CAPACIDADE		
LARG	COMP.			8h	*6h*	5h
198	47	57/20	5 SP	114	*108*	104
198	65	57/20	7 SP	171	*162*	157
198	83	57/20	9 SP	228	*216*	209
198	101	57/20	11 SP	235	*223*	216
198	119	57/20	13 SP	342	*324*	314
198	137	57/20	15 SP	399	*379*	367
198	155	57/20	17 SP	456	*433*	419
198	173	57/20	19 SP	513	*487*	471
198	191	57/20	21 SP	570	*541*	524
198	47	63/19	5 SP	126	*120*	116
198	65	63/19	7 SP	189	*180*	174
198	83	63/19	9 SP	252	*240*	232
198	101	63/19	11 SP	315	*300*	290
198	119	63/19	13 SP	378	*360*	348
198	137	63/19	15 SP	441	*420*	406
198	155	63/19	17 SP	504	*480*	464
198	173	63/19	19 SP	567	*540*	522
198	191	63/19	21 SP	630	*600*	580
198	47	86/19	5 SP	172	*160*	154
198	65	86/19	7 SP	258	*240*	231
198	83	86/19	9 SP	344	*320*	308
198	101	86/19	11 SP	430	*400*	385
198	119	86/19	13 SP	516	*480*	462
198	137	86/19	15 SP	602	*560*	538
198	155	86/19	17 SP	688	*640*	616
198	173	86/19	19 SP	774	*720*	693
198	191	86/19	21 SP	860	*800*	770
198	47	108/19	5 SP	216	*200*	196
198	65	108/19	7 SP	324	*300*	294
198	83	108/19	9 SP	432	*400*	392
198	101	108/19	11 SP	540	*500*	490
198	119	108/19	13 SP	648	*600*	588
198	137	108/19	15 SP	756	*700*	686
198	155	108/19	17 SP	864	*800*	784
198	173	108/19	19 SP	972	*900*	882
198	191	108/19	21 SP	1080	*1000*	980

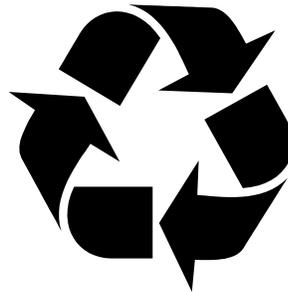
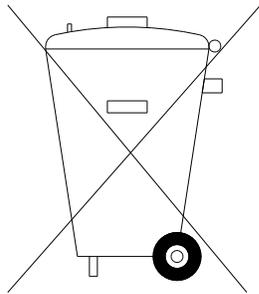
VASO				ELEMENTOS PADRÃO CAPACIDADE		
LARG	COMP.			8h	*6h*	5h
198	47	118/19	5 SP	236	*216*	214
198	65	118/19	7 SP	354	*324*	321
198	83	118/19	9 SP	472	*432*	428
198	101	118/19	11 SP	590	*540*	535
198	119	118/19	13 SP	708	*648*	642
198	137	118/19	15 SP	826	*756*	749
198	155	118/19	17 SP	944	*864*	856
198	173	118/19	19 SP	1062	*972*	963
198	191	118/19	21 SP	1180	*1080*	1070
198	47	125/19	5 SP	250	*234*	230
198	65	125/19	7 SP	375	*351*	345
198	83	125/19	9 SP	500	*468*	460
198	101	125/19	11 SP	625	*585*	575
198	119	125/19	13 SP	750	*702*	690
198	137	125/19	15 SP	875	*819*	805
198	155	125/19	17 SP	1000	*936*	920
198	173	125/19	19 SP	1125	*1053*	1035
198	191	125/19	21 SP	1250	*1170*	1150
198	47	152/19	5 SP	304	*280*	270
198	65	152/19	7 SP	456	*420*	405
198	83	152/19	9 SP	608	*560*	540
198	101	152/19	11 SP	760	*700*	675
198	119	152/19	13 SP	912	*840*	810
198	137	152/19	15 SP	1064	*980*	945
198	155	152/19	17 SP	1216	*1120*	1080
198	173	152/19	19 SP	1368	*1260*	1215
198	191	152/19	21 SP	1520	*1400*	1350

18.0. GARANTIA

As baterias SATURNIA são garantidas contra defeitos de fabricação. A garantia não terá validade quando,

- Não forem obedecidas as orientações contidas neste manual.
- Aplicação da bateria em equipamentos para os quais não foi projetada.
- Houver danos causados por fatores externos como impactos, agentes contaminantes, uso inadequado ou recargas inadequadas.
- Forem violadas as identificações originais de fábrica.
- For reparada por empresas ou pessoas não credenciadas.

As baterias SATURNIA possuem uma vida projetada para acima de cinco anos, seu prazo de garantia será conforme certificado de garantia.

19.0. DISPOSIÇÃO APÓS O USO

Produto Reciclável

Quando da desativação das suas baterias, lembre-se que conforme resolução CONAMA n.º 257 - 30/06/99 art. 1º § único, elas devem ter uma disposição final adequada, de maneira que os elementos químicos nela contidos sejam processados de acordo com as normas ambientais vigentes.
Os componentes das baterias chumbo-ácidas são em sua maioria recicláveis, mas somente uma entidade idônea poderá fazê-lo de forma tecnicamente segura evitando riscos a saúde humana e ao meio ambiente.
Para tanto, deverão ser observadas as instruções contidas no nosso "Procedimento Para Envio de Baterias Inservíveis a Saturnia Sistemas de Energia", devendo-se à época, entrar em contato conosco para receber instruções sobre como proceder para disponibilização pós uso de suas baterias.

Edição Maio/2007

Preservar o Meio Ambiente
Nosso compromisso

SATURNIA SISTEMAS DE ENERGIA LTDA.

Fábrica/Escritório:

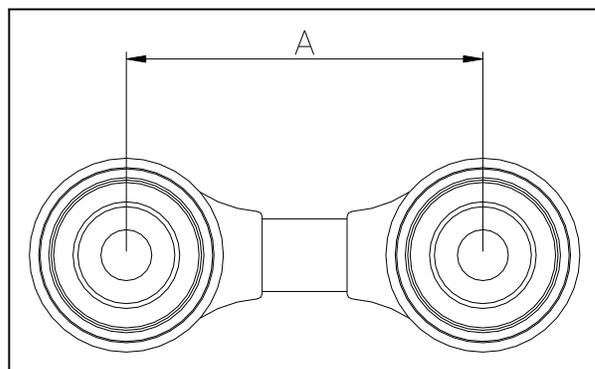
Rua Ermano Marchetti, 1435 – Água Branca – CEP 05.038-001 – São Paulo
Fone (011) 36168500 FAX (011) 36168555

Rua Aurélia Luiza M. Zanom, 600 - Bairro Iporanga - CEP 18.087-100 – Sorocaba – SP
Fone (55-15) 3235.8000 - FAX (55-15) 3235.8195

ACESSÓRIOS PARA BATERIAS TRACIONARIAS

CABOS DE SÁIDA

CABOS DE SAÍDA

Bitola mm2	x	comprimento mm	x	código
35	x	1100		= 56228092
35	x	1300		= 56228078
35	x	1500		= 56228097
35	x	2000		= 56228099
50	x	1100		= 56228093
50	x	1300		= 56228095
50	x	1500		= 56228134
50	x	2000		= 56228102
70	x	1100		= 56228094
70	x	1300		= 56228096
70	x	1500		= 56228098
70	x	2000		= 56228103

CONECTORES

35 mm² **50 mm²** **70 mm²**

Bitola x comp. x código mm2 A = mm	
35 x 70 =	51246007
35 x 95 =	51246008
35 x 105 =	51246024
35 x 125 =	51246012
35 x 145 =	51246060
35 x 160 =	51246013
35 x 185 =	51246061

Bitola x comp. x código mm2 A = mm	
50 x 70 =	51246056
50 x 95 =	51246001
50 x 105 =	51246002
50 x 125 =	51246044
50 x 145 =	51246003
50 x 160 =	51246055
50 x 180 =	51246004
50 x 195 =	51246053

Bitola x comp. x código mm2 A = mm =	
70 x 95 =	51246014
70 x 105 =	51246058
70 x 125 =	51246015
70 x 140 =	51246019
70 x 165 =	51246047
70 x 180 =	51246046
70 x 195 =	51246016

TAMPA CONECTOR NEGATIVO
CÓD. 51952002

TAMPA CONECTOR POSITIVO
CÓD. 51952003

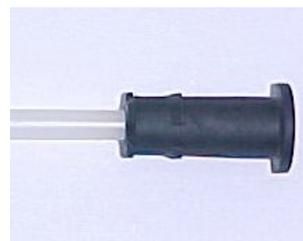
VALVULA FLIP-TOP AUTOMÁTICO
CÓDIGO: 52452009(FIG.5) 56228012 H 29 FIG.6)

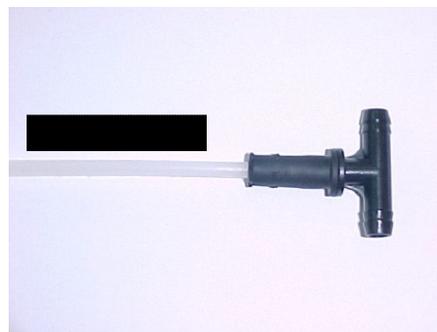
VALVULA DE ENCHIMENTO
CÓD: 56228215 H 20 -

MANGUEIRA P/ ABAST. AGUA
CÓDIGO: 51152002(FIG.7)

"T" PARA ABASTECIMENTO DE AGUA
CÓDIGO: 52928002(FIG.8)

ENGATE RAPIDO MACHO
CÓDIGO: 52928023(FIG.9)
52928024(FIG.10)

ENGATE RAPIDO FEMEA
CÓDIGO:

TUBO DE AR P/ SISTEMA DE AGITAÇÃO DE ELETROLITO
CÓDIGO : 52252024(FIG.12)

TAMPÃO FINAL CÓDIGO: 52964022(FIG.11)

"T" PARA SISTEMA DE AGITAÇÃO
CÓDIGO: 52252021(FIG.13)

CONJUNTO "T" COM TUBO DE AR
CÓDIGO : 56228941(FIG.14)

´L´PARA SISTEMA DE AGITO
CÓDIGO:52252022(FIG.15)

CONJUNTO ´ L´ COM TUBO DE AR
CÓDIGO:56228942(FIG.16)

''W'' PARA SISTEMA DE AGITO
CÓDIGO: 52252023(FIG.17)

CONJUNTO "W" COM TUBO DE AR
CÓDIGO:56228946(FIG.18)

HGFHGFGF

POTE DE GRAXA- 1 Kg
CÓDIGO: 56928003(FIG.19)

JARRO PLASTICO
CÓDIGO: 51999019(FIG.20)

MULTIMETRO – MINIPA
CÓDIGO: 51928031(FIG.21)

MULTIMETRO FLUKE
CÓDIGO: 51928017(FIG.22)

DENSIMETRO 1100 - 1300
CÓDIGO: 51228001(FIG.23)

TERMOMETRO
CÓDIGO: 511228009(FIG.24)

FUNIL PLASTICO
CÓDIGO: 51999018(FIG.25)

CHAVE "L" REVESTIDA
CÓDIGO: 56128003(FIG.26)

PARAFUSO DIN 933- M10 25 mm INOX
CÓDIGO: 51954005(FIG.27)

ARRUELA DE PRESSÃO ∅ 10,5 INOX

CONECTOR BIPOLAR 175A

CÓDIGO: 51954009(FIG.28)
CÓDIGO:51228010(FIG.29)

CÓDIGO: 51228005(FIG.30)